

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-055724

(43)Date of publication of application : 05.03.1993

(51)Int.Cl.

H05K 3/00
B23K 26/00
B23K 26/00
B23K 26/14
// B23K101:42

(21)Application number : 03-202779

(71)Applicant : HITACHI SEIKO LTD

(22)Date of filing : 13.08.1991

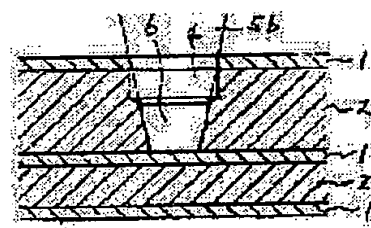
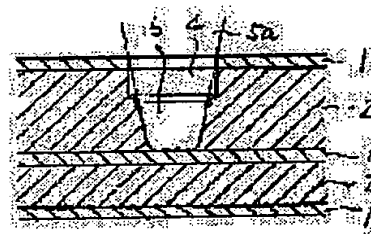
(72)Inventor : ARAI KUNIO
KOSUGI SHIGERU
KANETANI YASUHIKO

(54) FORMATION OF HOLE THROUGH PRINTED CIRCUIT BOARD BY USE OF LASER

(57)Abstract:

PURPOSE: To form a blind hole in which an excellent conductive layer can be formed by radiating the inside of a hole with a laser pulse for cleaning having relatively short oscillating time after the hole is bored to a depth at which the hole can reach copper foil below an opening with a laser pulse for boring having relative long oscillating time.

CONSTITUTION: A window hole 4 is formed through the outer-layer copper foil 1 of a printed board with a drill. Then, by setting a laser pulse 5a for boring having relatively long oscillating time and another laser pulse 5b for cleaning having relatively short oscillating time, a hole 6 is formed by removing an insulating material 2 between the copper foil 1 and inner-layer copper foil 1 by radiating the material 2 with the pulse 5a through the hole 4. Finally, an epoxy resin remaining on the inner-layer copper foil 1 is removed by radiating the resin with the pulse 5b. Since no epoxy resin remains on the bottom of the hole 6, a conductive layer formed in the succeeding process can be surely connected to the inner-layer copper foil 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2872453

[Date of registration] 08.01.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-55724

(43)公開日 平成5年(1993)3月5日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 5 K 3/00

B 2 3 K 26/00

26/14

// B 2 3 K 101:42

識別記号

N 6921-4E

H 7920-4E

3 3 0 7920-4E

A 7920-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-202779

(22)出願日

平成3年(1991)8月13日

(71)出願人 000233332

日立精工株式会社

神奈川県海老名市上今泉2100

(72)発明者 荒井 邦夫

神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内

(72)発明者 小杉 茂

神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内

(72)発明者 金谷 保彦

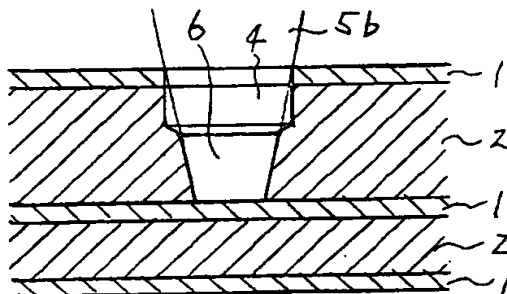
神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立精工株式会社内

(54)【発明の名称】 レーザによるプリント基板の穴明け加工方法

(57)【要約】

【目的】 プリント基板に、良好な導電層が形成しうるようなブラインドホールを形成するためのレーザによるプリント基板の穴明け加工方法を提供する。

【構成】 比較的発振時間の長い加工用のレーザパルスと、比較的発振時間の短いクリーニング用のレーザパルスを設定し、加工用のレーザパルスで開口部の下にある銅箔に達する穴を加工した後、その穴内にクリーニング用のレーザパルスを照射して、残留樹脂のない穴を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め穴の開口部の銅箔が除去されたプリント基板に、レーザ光を照射して、開口部の下にある銅箔に達するブラインドホールを形成するためのレーザによるプリント基板の穴明け加工方法において、比較的発振時間の長い加工用のレーザパルスと、比較的発振時間の短いクリーニング用のレーザパルスを設定し、加工用のレーザパルスで開口部の下にある銅箔に達する穴を加工した後、その穴内にクリーニング用のレーザパルスを照射して、ブラインドホールを形成することを特徴とするレーザによるプリント基板の穴明け加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多層プリント基板の外層の銅箔とその下にある銅箔を電氣的に接続する導電層を形成するためのブラインドホールを明けるレーザによるプリント基板の穴明け加工方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プリント基板は、たとえば、直径が数ミクロンメートルのガラスファイバーを40ないし60本一束とした繊維束を網目状に織ったものにエポキシ樹脂を含浸硬化させた絶縁材の表面に銅箔を貼って構成される。多層プリント基板は、図4に示すように、上記のプリント基板を、銅箔1と絶縁材2が交互に位置するように副数枚貼りあわせて構成される。

【0003】 このような多層プリント基板において、外層の銅箔1と内層の銅箔1を電氣的に接続する場合、従来は図5に示すように、ドリルによって、多層プリント基板の一方の面から接続しようとする内層の銅箔1を貫通する穴を形成し、この穴に銅めっきによる導電層3を形成していた。しかし、このように、ドリルによって穴明けした場合には、内層の銅箔1と導電層3の接触が、内層の銅箔1の穴の内周面だけであるため、接触面積が小さく電氣的な接続の信頼性に欠ける。

【0004】 このような問題点を無くすため、図6に示すように、内層の銅箔1を残したブラインドホールを形成し、そのブラインドホールに導電層3を形成することが望まれている。このようなブラインドホールを形成する方法として、炭酸ガスレーザを用いてレーザ光により穴明け加工することが提案されている。この穴明け加工方法は、図6に示すように、予め、外層の銅箔1に窓穴4を明け、図8に示すように、この窓穴4を通してレーザ光5を照射することにより、絶縁材2を構成するガラス繊維やエポキシ樹脂を除去して、内層の銅箔1を露出させる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、炭酸ガスレーザを用いた穴明け加工を行なった場合、プリント基板に照射されたレーザ光5は銅箔1によって反射されるため、内層の銅箔1は加工されないが、レーザ光5の照射

量が多くなると銅箔1が加熱されるため、内層の銅箔1の下のエポキシ樹脂が融けたり蒸発したりして、内層の銅箔1がその下の絶縁材2から浮き上がったり、図9に示すように、内層の銅箔1からの反射されたレーザ光5により絶縁材2が侵食されて導電層の形成が難しくなり、電氣的な接続の信頼性が低下する。また、レーザ光5の照射量が少なくなると内層の銅箔1にエポキシ樹脂が残り、図10に示すように、内層の銅箔1と導電層3の接触面積が減少したり、あるいは非接触状態になり、電氣的な接続の信頼性が低下する。

【0006】 本発明の目的は、上記の事情に鑑み、良好な導電層が形成しうるようなブラインドホールを形成するためのレーザによるプリント基板の穴明け加工方法を提供するにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明においては、比較的発振時間の長い加工用のレーザパルスと、比較的発振時間の短いクリーニング用のレーザパルスを設定し、加工用のレーザパルスで開口部の下にある銅箔に達する穴を加工した後、その穴内にクリーニング用のレーザパルスを照射する。

【0008】

【作用】 そして、予め、プリント基板に形成された窓穴に、まず、加工用のレーザパルスを照射して、開口部の下にある銅箔に達する穴を加工した後、その穴内にクリーニング用のレーザパルスを照射して、穴の内部に残留するエポキシ樹脂を除去する。

【0009】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を、図1ないし図3に基づいて説明する。同図において、1は銅箔。2は絶縁材。この銅箔1と絶縁材2を交互に積層して、プリント基板を形成する。4は窓穴で、外層銅箔1を貫通するように形成される。5aは加工用のレーザパルス。5bはクリーニング用のレーザパルス。6は導電層形成用の穴である。

【0010】 まず、図1に示すように、ドリル（図示せず）により、プリント基板の外層銅箔1を貫通する窓穴4を形成する。ついで、図2に示すように、前記窓穴4を通して、プリント基板にレーザパルス5aを照射し、外層銅箔1と内層銅箔1の間にある絶縁材2を除去して、穴6を形成する。最後に、レーザパルス5bを照射して、内層銅箔1の上に残留するエポキシ樹脂を除去する。このようにして形成した穴6の底面、すなわち、内層銅箔1の上には、エポキシ樹脂が残留することがないので、その後の工程で形成される導電層と内層銅箔1との確実な接続を得ることができる。

【0011】 上記実施例において、穴4の直径が0.1mm、外層銅箔1と内層銅箔1の間の絶縁材の厚さが0.3mmのとき、レーザパルス5aを、パルス幅0.45～0.55(ms)、出力エネルギー 100～1

3

50 (mJ)、レーザパルス5bを、パルス幅 0, 2 ~ 0, 3 (ms)、出力エネルギー 15 ~ 25 (mJ) に設定し、空気をアシストガスとして、20 L/min 流し、各レーザパルス5a、5bをそれぞれ1パルスずつ照射して加工したところ、図3に示すように、内層銅箔1上に残留樹脂がなく、しかも、絶縁材2が侵食されることもない良好な穴を形成することができた。

【0012】なお、上記実施例における窓穴4は、ドリル加工に限らず、エッチングなどのより加工したものであっても良い。

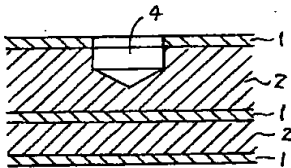
【0013】また、上記実施例は、多層プリント基板の場合を説明したが、両面プリント基板の場合も、内層銅箔を裏面倒箔とすることにより上記実施例と同様に加工することができる。

【0014】

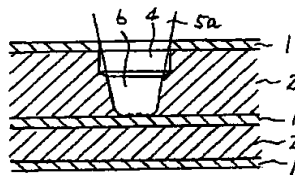
【発明の効果】以上述べた如く、本発明によれば、加工用のレーザパルスで開口部の下にある銅箔に達する穴を加工した後、その穴内にクリーニング用のレーザパルスを照射して、ブラインドホールを形成するようにしたので、内層銅箔上に残留樹脂がなく、しかも、絶縁材が侵食されることもない良好な穴を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

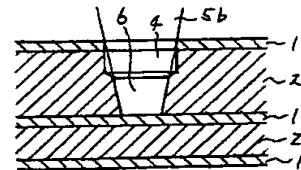
【図1】



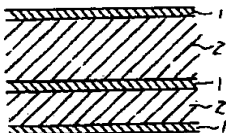
【図2】



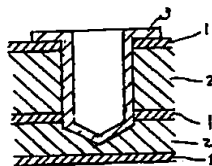
【図3】



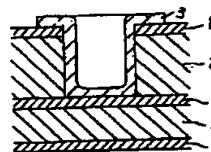
【図4】



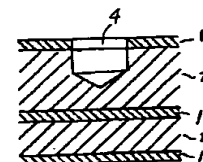
【図5】



【図6】



【図7】



【図1】本発明における加工前の状態を示すプリント基板の側面断面図。

【図2】本発明における穴明け加工の状態を示すプリント基板の側面断面図。

【図3】本発明におけるクリーニング加工の状態を示すプリント基板の側面断面図。

【図4】多層プリント基板の側面断面図。

【図5】従来の導電層を形成したプリント基板の側面断面図。

10 【図6】望ましい導電層を形成したプリント基板の側面断面図。

【図7】従来のレーザ加工前の状態を示すプリント基板の側面断面図。

【図8】レーザ加工状態を示すプリント基板の側面断面図。

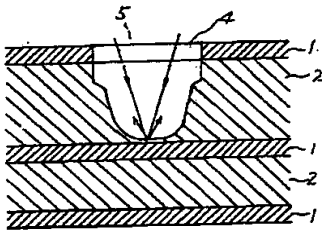
【図9】レーザの過剰照射により加工された穴形状を示すプリント基板の側面断面図。

【図10】レーザの照射不足により加工された穴形状を示すプリント基板の側面断面図。

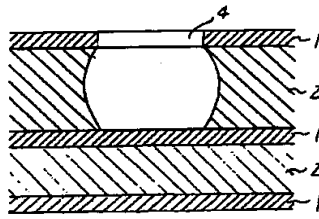
20 【符号の説明】

1 同箔、2 絶縁材、4 窓穴、5a、5b レーザパルス。

【図8】



【図9】



【図10】

